# PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:

F16L 59/18, 59/16, 59/02, 59/10

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 97/48943

A1 (43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

24. Dezember 1997 (24.12.97)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/CH97/00239

(22) Internationales Anmeldedatum:

16. Juni 1997 (16.06.97)

(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,

NL, PT, SE).

(30) Prioritätsdaten:

1543/96

20. Juni 1996 (20.06.96)

CH

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ETIS AG [CH/CH]; Zeughausstrasse 13, CH-9053 Teufen (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WIRTH, Anton [CH/CH]; Riesem 5, CH-9056 Gais (CH).

(74) Anwalt: BÜCHEL, V.REVY & PARTNER; Zedempark, Bronschhoferstrasse 31, CH-9500 Wil (CH).

(54) Title: INSULATION FOR STRUCTURAL COMPONENTS HAVING THREE-DIMENSIONAL EXTERNAL SURFACES

(54) Bezeichnung: ISOLIERUNG FÜR BAUTEILE MIT DREIDIMENSIONALEN AUSSENFLÄCHEN

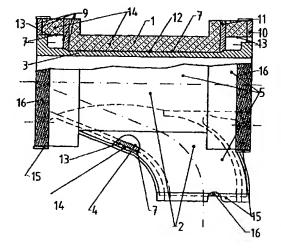
#### (57) Abstract

The thermal and acoustic insulation, in particular for machinery components subjected to mechanical vibration, consists of at least two insulating elements (1, 2) shaped to fit exactly to the contours of the body (3, 4) to be insulated. The outer casing (5) of the insulating elements is formed of glass fibre material coated on both sides with silicone to protect the insulation (14) against oil and water. The inner casing (7, 9) consists of glass cloth interwoven with V4A wire, which gives the material better mechanical properties at high temperatures. The end faces are reinforced by silicate fibre plates (10, 11) to give the insulation the stiffness required to facilitate mounting and to enable axial forces to be absorbed. The inner skin (7) is protected from mechanically excited relative movement by either a chrome steel sheet (12) or a chrome steel net (13). Long-fibre silicate wool, which is resistant to vibration, is used as insulating material (14). The insulating components are held together at the lines of union by tabs (15) fitted with metal Velcro® fasteners (16).

#### (57) Zusammenfassung

Die thermische und akustische Isolierung speziell für Maschinenkomponenten, die mechanischen Schwingungen ausgesetzt sind,

besteht aus mindestens zwei Isolierelementen (1, 2), die räumlich so ausgebildet sind, dass sie exakt den Konturen des zu isolierenden Körpers (3, 4) folgen. Die Aussenhülle (5) der Isolierelemente ist aus einem zweiseitig mit Silikon beschichteten Glasfaserstoff gefertigt, um die Isolierung (14) gegen Öl und Wasser zu schützen. Die Innenhüllen (7, 9) bestehen aus einem Glasfasergewebe, das mit V4A-Draht durchwoben ist, der dem Stoff bessere mechanische Eigenschaften bei hohen Temperaturen verleiht. Die stirnseitigen Enden werden durch Silikatfaserplatten (10, 11) verstärkt, um der Isolierung die notwendige Steifigkeit zu verleihen, um eine leichte Montage zu ermöglichen und um Axialkräfte aufnehmen zu können. Die Innenhaut (7) wird entweder durch ein Chromstahlblech (12) oder ein Chromstahlnetz (13) gegen die Relativ-Bewegungen geschützt, die in Folge von mechanischen Erregungen entstehen. Als Isoliermaterial (14) wird langfaserige Silikatfaserwolle verwendet, die resistent gegen Schwingungen ist. Die Isolierkomponenten werden bei den Trennfugen durch Lappen (15), die mit einem Metallklettenverschluss (16) versehen sind, zusammengehalten.



## LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakci
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΑU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
ΑZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Techad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Trland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL.	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neusceland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachatan	RO	Rumänien		•
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	u	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

WO 97/48943 PCT/CH97/00239

### Isolierung für Bauteile mit dreidimensionalen Aussenflächen

Die Erfindung bezieht sich auf Isolierungen nach dem Oberbegriff des Anspruches 1, oder 9. Solche Isolierungen werden zum thermischen und akustischen Isolieren von Maschinen, Verbrennungsmotoren, insbesondere Turbolader, Auspuffleitungen, Gas- und Dampfturbinen, Leitungskompensatoren, Behältern, und dgl., an deren Oberfläche erhöhte Temperaturen und insbesondere mechanischen Schwingungen auftreten und/oder von denen Geräusche ausgehen, eingesetzt.

10

Im speziellen Fall umfasst die Erfindung thermische und akustische Isolierungen für Auspuffleitungen und Turbolader, wie beispielsweise für mittelschnell laufende Dieselmotoren, welche im Falle der Inspektion, Revision und im Havariefall von Hand schnell entfernt und wieder montiert werden können.

15

20

30

Die Isolierung von Auspuffleitungen und Turboladern hat die Aufgabe, den Wärmeverlust durch Abstrahlung und Konvektion von den heissen Teilen sowie die Schallübertragung zu reduzieren und gleichzeitig einen Berührungsschutz zu gewährleisten. Dabei ist wichtig, dass eine gleichmässige Temperaturverteilung auf dem Auspuff oder dem Turbolader erzielt wird und somit Wärmespannungen, die Gusskörper zerstören, verhindert werden. Beim Bersten des Turboladers, dessen Schaufelrad mit sehr hoher Geschwindigkeit rotiert, müsste mit sehr schweren Schäden an Leib und Gut gerechnet werden.

Die Dieselmotoren müssen sehr oft gewartet werden. Diese Tatsache bedingt, dass die Isolierung am Auspuff und am Turbolader mit wenig Aufwand von Hand innert kürzerster Zeit demontiert und wieder montiert werden kann.

Die heutigen Isoliersysteme weisen verschiedene Nachteile auf. Die häufigste Art der Auspuff- und Turboladerisolierung ist die sogenannte Kassettenisolierung. Unter einer Kassette versteht man ein Gehäuse, das aus Stahl- oder Chromstahlblech zusammen geschweisst ist, wobei die Innenseite des Gehäuses keine Abdeckung aufweist. Als Isolierung werden häufig Isolierkissen verwendet, deren Hüllen aus Glasfaserstoff bestehen und mit Isoliermatten gefüllt sind. Die Kissen werden oft durch Schweissnägel im Gehäuse befestigt und zusätzlich durch Querstreben, die auf das Innengehäuse geheftet werden, gehalten. Diese

PCT/CH97/00239

Kassettenisolierungen weisen durch die Schweissnägel und die Querstreben grosse Wärmeleiter auf, welche einerseits zu grossen Wärmeverlusten führen und anderseits die äussere Oberfläche derart aufheizen können, dass kein sogenannter Handschutz mehr gegeben ist (d.h. die Oberflächentemperatur ist grösser als 70°C). Diese metallischen Haltekonstruktionen sind auch grosse sogenannte Schallbrücken, die für die unerwünschte Schallübertragung nach aussen sehr förderlich sind.

Der wichtigste Nachteil der heutigen Kassettenisoliersysteme ist aber die Tatsache, dass die Isolierung nicht direkt auf dem Auspuff aufliegen darf, da sonst die Kissen in den Kassetten durch die grossen Relativ-Bewegungen, die durch die Motorschwingungen zwischen Auspuff und Isolierung entstehen, nach kurzer Zeit zerstört werden. Um dies zu verhindern, ist man gezwungen, die Isolierkassetten von der Auspuffleitung schwingungsmässig zu entkoppeln. Dies geschieht dadurch, dass durch eine separate, aufwendige Stützkonstruktion die Kassetten in einem gewissen Abstand zur Auspuffleitung in Position gehalten werden. Diese Stützkonstruktion weist ebenfalls schlechte wärmetechnische und schalltechnische Eigenschaften auf. Eine solche Haltekonstruktion verursacht zudem unnötige Zusatzkosten, grosse Dimensionen der Kassetten, Unhandlichkeit und grosse Gewichte. Die Kassetten können zudem nur mit einem Kran demontiert und wieder montiert werden.

20

25

30

10

15

In der EP 0 403 943 B1 wird eine thermische Isolierung für Rohrleitungskompensatoren beschrieben, bestehend aus zwei Halbschalen, wobei jede Halbschale eine aus Glasgewebe mit aufgedämpfter Aluminiumfolie bestehende Aussenhülle mit integriertem Balg und eine aus Glasgewebe bestehende Innenhülle mit integriertem Balg aufweist. Die Stirnseiten werden mit formstabilen Halbringen ausgekleidet. Als Isoliermaterial werden Steinwollmatten verwendet. Die zwei Isolierhälften werden mittels temperaturbeständigen Reissverschlüssen zusammengehalten. Die Funktionsweise der Isolierung ist folgendermassen: Der Isolierkörper wird bei der Montage zwischen die Enden der anschliessenden Festisolierung (Blechabschlüsse) der Rohrleitung geklemmt. Durch Zusammendrücken des Balges bei der Montage ensteht eine Federwirkung, sodass auf diese Weise die Stirnseiten des Isolierkörpers zwangsläufig allen axialen und angularen Bewegungen aufgrund von thermisch verursachten Längenänderungen folgen. Versuche haben gezeigt, dass der Glasfaserstoff, der mit V4A-Drähten durchwoben ist, den Relativbewegungen, die bei den mechanischen Schwingungen entstehen nicht widerstehen kann und dass es unweigerlich zur Zerstörung

des Stoffes kommt. Weiter haben sich die Stoffe mit aufgedämpfter Aluminiumfolie als Aussenhülle, nicht bewährt, da die Aluminiumfolie durch Strahlungstemperaturen am Motor oder durch Spaltverluste des Isolierkörpers zerstört wird und somit sowohl die Funktionsweise der Isolierung als auch der Schutz gegen das Eindringen von heissem Motorenöl nicht mehr gegeben sind. Weiter hat sich gezeigt, dass sich die Reissverschlüsse, die die zwei Isolierhälften zusammenhalten, nach einer gewissen Betriebszeit nicht mehr öffnen lassen. Steinwollmatten als Isoliermaterial ist für Körper, die mechanischen Schwingungen unterworfen sind, völlig ungeeignet, da sich Steinwollmatten aufgrund der Schwingungen mit der Zeit in Staub auflösen.

10

5

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein flexibles Isoliersystem zu schaffen, das gute thermische und akustische Isolationseigenschaften hat, einfach montierbar und entfernbar ist und zudem auch bei hohen Temperaturen und starken Schwingungen des zu isolierenden Bauteils eine hohe Lebensdauer hat.

15

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 und durch die Merkmale des Anspruches 9 gelöst. Die abhängigen Ansprüche beschreiben bevorzugte Ausführungsformen.

20 Beim Lösen der Aufgabe wurde erkannt, dass die Isolierung so ausgeführt werden muss, dass keine isolationsfreien Verbindungen von Bauteil-Aussenbereichen zur Aussenseite der Isolierung führen. Dies kann am besten dadurch erzielt werden, dass die miteinander verbindbaren Schalenelemente bzw die Hüllen mit dem Isoliermaterial an die jeweilige Form der Aussenfläche des Bauteils angepasst sind und mit einer Kontaktfläche im we-25 sentlichen dicht an der Aussenfläche des Bauteiles anliegen. Durch das Aneinanderanliegen entstehen aufgrund der Schwingungen bzw. Vibrationen des Bauteils hohe Reibungskräfte, vor deren zerstörenden Wirkung die Hülle bei der erfindungsgemässen Lösung durch das Einsetzen einer reibungsaufnehmenden Kontakt- bzw. Reibungsschicht geschützt wird. Die Reibungsschicht ist an die Form des Bauteiles angepasst .30 und nimmt die schwingungsbedingte Reibung zwischen dem Bauteil und dem Schalenelement flächig auf. Lediglich im Bereich von Kompensatoren, bzw. deren Balgelemente ist ein Anliegen der Schalenelemente nicht erwünscht, weil die Funktions-

fähigkeit von Balgelementen durch anliegendes, bzw. eingeklemmtes Isolationsmaterial bzw. Hüllenbereiche eingeschränkt und gleichzeitig die Isolation zerstört wird. Daher

muss im Bereich der Kompensatoren ein dichtes Aneinanderanschliessen der miteinander verbundenen, vom Kompensator beabstandeten Schalenelemente gewährleistet werden, so dass der Freiraum zwischen dem Bauteil und der Isolierung nach aussen dicht abgeschlossen ist. Dies wird durch das Verzichten auf balgförmige Dichtflächen zwischen den miteinander verbundenen Schalenelementen erzielt, wobei auf den Balg lediglich im Bereich der Dichtflächen verzichtet wird, so dass aufgrund der zentralen Balgbereiche der Verformungsbereich genügend klar ausgebildet ist um die Dehnungs- und Schrumpfungsbewegungen aufzunehmen. Unerwünschte Verformungen mit der Gefahr eines Kontaktes zwischen der Isolierung und dem Kompensatorbalg treten nicht auf. Von den zentralen Balgbereichen geht gegebenenfalls eine Federwirkung aus, die insbesondere bei zusammengepresst montierten Schalenelementen gewährleistet, dass diese den Dehnungen ohne das Anwenden von Zugkräften folgen können.

- 15 Das Isoliersystem ist leicht demontierbar und wieder montierbar und wie bei herkömmlichen Isolierkissen ist sein eigentlicher Isolierkörper weich, um die Form der Isolierung dem zu isolierenden Körper anpassen zu können. Wobei darauf zu achten ist, dass Rohrabzweiger direkt in der Isolierkomponente integriert werden, um eine homogene Isolierkomponente zu erhalten. Das Isoliersystem ist trotz weichem Isolierkörper formstabil. Dort wo extreme 20 Längenänderungen infolge von hohen Temperaturen (z.B. bei Auspuffleitungen) durch Metallkompensatoren kompensiert werden, ist die Isolierkomponente im Bereich des Kompensators flexibel ausgeführt, so dass das Isoliersystem die Bewegungen der Auspuffleitung mitmacht. Ansonsten könnte das Isoliersystem selbst und/oder der Kompensator zerstört werden. Die innere Fläche des Isoliersystems, die auf dem zu isolierenden Körper zu liegen 25 kommt, ist resistent gegen Relativ-Bewegunge, die durch mechanische Schwingungen hervorgerufen werden. Das Hüllenmaterial des Isoliersystems ist vorzugsweise durch eine zumindest einseiteige, insbesondere aber beidseitige Silikonbeschichtung gegen das Eindringen von heissem Motorenöl geschützt.
- Die Zeichnungen erläutert die erfindungsgemässe Isolierung anhand zweier Ausführungsbeispiele. Dabei zeigt
  - Fig. 1 eine stirnseitige Ansicht eines mit einer zweiteiligen Isolierung isolierten Rohrabschnittes mit einem Abgang

.30

- Fig. 2 im oberen Bereich eine Schnittdarstellung gemäss A-A und im unteren Bereich eine Seitenansicht des Rohrabschnittes mit Abgang gemäss Fig. 1
- Fig. 3 eine stirnseitige Ansicht eines mit einer zweiteiligen Isolierung isolierten Metallkompensators
- Fig. 4 im oberen Bereich eine Schnittdarstellung gemäss B-B und im unteren Bereich eine Seitenansicht des Kompensators gemäss Fig. 3
  - Fig. 5a eine perspektivischen Darstellung der Innenhaut eines Schalenelementes
  - Fig. 5b eine Zusammenstellung von Zuschnitt-Teilen der Innenhaut gemäss Fig. 5a
- Die Zeichnungen FIG.1 und FIG.2 zeigen die zwei zusammengefügten Isolierhälften 1 und 2 für einen Auspuffteil 3 mit integriertem Zylinderabgang 4. Jede Isolierhälfte besitzt eine Aussenhaut 5 bestehend aus einem Glasfaserstoff mit zweiseitiger Silikonbeschichtung, die das Eindringen von Öl und Spritzwasser verhindert. Der Hüllenbereich der Stirnseiten 6 der Isolierhälften besteht aus einem mit V4A-Drähten durchwobenem Glasfasergewebe. Die V4A-Drähte verleihen dem Glasgewebe eine erhöhte mechanische Festigkeit bei hohen
- V4A-Drähte verleihen dem Glasgewebe eine erhöhte mechanische Festigkeit bei hohen Einsatztemperaturen. Die Innenhaut 7, bzw. der Innenmantel der Isolierkomponenten ist so ausgebildet, dass er exakt den äusseren Konturen des Auspuffteils 3 und dem Zylinderabgang 4 folgt, um eine möglichst gleichmässige Wärmeverteilung auf dem Gusskörper zu erhalten und um Wärmespannungen im Guss zu vermeiden, die zu Wärmerissen führen könnten. Weiter werden Wärmezirkulationen zwischen dem Gusskörper und der Isolierung vermieden, welche erhöhte Temperaturverluste zur Folge hätten. Die Kontur der Aussenhaut 5 verläuft parallel zu der Kontur der Innenhaut 7, im Abstand der entsprechenden Iso-
- lierstärken. Die Innenhaut 7, die Fugenflächen 8 und die Umhüllungen 9 für die äusseren 10 und die inneren Stützhalbringe 11 sind aus dem V4A-Drähten verstärktem Glasfasergewebe 25 gefertigt.

Um eine Stabilität der Isolierhälften zu erreichen und um beispielsweise eventuelle Axialkräfte aufnehmen zu können, die an den beiden Stirnflächen durch benachbarte Kompensatoren entstehen, die als Isolierkomponenten ausgebildet sind, wie Zeichnungen FIG.3 und
FIG.4 zeigen, werden bei den zwei Enden der Isolierhälften je zwei äussere 10 und je zwei
innere Stützhalbringe 11 aus stabilen Platten verwendet, die aus gepressten Silikatfasern
bestehen. Dieses Material zeichnet sich vorallem durch seine hohe mechanische Festigkeit
und durch seine guten wärmetechnischen Eigenschaften aus. Die äusseren Stützhalbringe
dienen zusätzlich als fixe Befestigungspunkte für die Aussenhaut 5 und die inneren Stütz-

halbringe 11 werden zur Befestigung der Innenhaut 7 verwendet. Die Befestigung der Glasfaserstoffe auf die Stützhalbringe erfolgt mit Stahlklammern, die mittels Luftdruck in die Platten geschossen werden. Die äusseren 10 und inneren Stützringe 11 selber werden in Umhüllungen 9 eingebracht, um sie in Position zu halten.

5

10

15

20

25

Die Aussenseite der Innenhaut 7 der Isolierhälften 1 und 2, wo die Isolierhälften den Gusskörper 3 und 4 des Auspuffs berühren, muss zusätzlich geschützt werden, da durch die Motorschwingungen hohe Relativ-Bewegungen zwischen dem Gusskörper 3 und 4 des Auspuffs und der Innenhaut 7 entstehen. Tests auf dem Motorenprüfstand haben gezeigt, dass die Relativ-Bewegungen den Glasfaserstoff zerstören, obwohl er zur mechanischen Verstärkung mit V4A-Drähten durchwoben ist. Zum Schutz der Innenhaut 7 der Isolierhälften 1 und 2, der auf dem Auspuffteil 3 aufliegt, werden im Bereich zwischen den zwei inneren Stützhalbringen 11 je ein Chromstahlblech 12 angebracht. Das Chromstahlblech 12 wird an die Kontur des Auspuffteils 3 angepasst. Die Befestigung des Chromstahlbleches erfolgt mittels Spanplattenschrauben direkt mit den inneren Stützhalbringen 11. Die übrige Innenhaut 7 des Auspuffteils 3 und des Zylinderabgangs 4 wird mit einem, der Kontur angepasstem V4A-Drahtnetz 13 geschützt, dass sich durch seine guten elastischen und mechanischen Eigenschaften auszeichnet. Die Befestigung des Drahtnetzes 13 erfolgt mittels Stahlklammern an den äusseren 10 und inneren Stützhalbringen 11, mittels Glasfaserfaden an der Innenhaut 7, vorzugsweise entlang der Berandungen insbesondere entlang der Berandungen ohne Stützhalbringe, und mittels Rollenschweissen am Chromstahlblech 12.

Bei der Auspuffisolierung wird vom Isoliermaterial 14 verlangt, dass es durch die Motorschwingungen nicht in Mitleidenschaft gezogen wird und dass es sich nicht durch heisses Motorenöl selbst entzünden kann. Die Resistenz gegen Motorschwingungen wird durch ein langfaseriges Isoliermaterial 14 erreicht. Die zweite Anforderung an die Isolierung 14 kann nur von einem Material erreicht werden, das sich im Falle von heissem Motorenöl nicht katalytisch verhält. Diese Anforderungen werden beispielweise durch Silikatfasermatten erfüllt.

30

Um die beiden Isolierhälften 1 und 2 miteinander verbinden zu können und um die Isolierhälften mit den eventuell benachbarten Isolierkomponenten verbinden zu können, werden an die zwei Trennungsfugen und an die Stirnseiten der Isolierhälften 1 und 2, sowie an die Stirnseite des integrierten Zylinderabganges je ein Lappen 15 aus Glasfaserstoff mit zwei-

10

15

20

25

-30

seitiger Silikonbeschichtung angenäht, auf deren Innenseiten je ein Metallklettenverschluss 16 angebracht wird. Diese Metallklettenverschlüsse 16 sind dringendst erforderlich, um den hohen Temperaturen widerstehen zu können, denen sie bei möglichen Spaltverlusten ausgesetzt sind. Wie Prüfstandstest gezeigt haben, werden andere Verschlussarten entweder durch die hohen Temperaturen, die von Spaltverlusten herrühren, oder durch die mechanischen Schwingungen, die durch die Motorerregungen hervorgerufen werden, zerstört. Mit diesen Verbindungslappen 15 können Spaltverluste erheblich reduziert werden.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel wird anhand der Zeichnungen FIG.3 und FIG.4 näher beschrieben. Meistens besitzen die Auspuffrohre Metallkompensatoren 17, welche die Aufgabe haben, die axialen Längsdehnungen aufzunehmen, die durch die hohen Abgastemperaturen entstehen. Diese Kompensatoren sind links und rechts durch geschraubte Flansche mit den Auspuffteilen 3, insbesondere solche mit integrierten Zylinderabgängen 4, verbunden. Damit nun die Isolierhälften 1 und 2 nicht durch diese Längsänderungen zerstört werden können, muss die Isolierung im Bereich des Metallkompensators 17 elastisch ausgeführt sein. Dies geschieht durch zwei Isolierhälften 18 und 19. Jede Isolierhälfte 18, 19 besitzt eine Aussenhaut 20 bestehend aus einem Glasfaserstoff mit zweiseitiger Silikonbeschichtung. Im mittleren Bereich der beiden Isolierhälften 18, 19 ist ein Balg 21 eingenäht, der aus einem Glasgewebe mit zweiseitiger Silikonbeschichtung gefertigt ist. Die Silikonbeschichtung ist notwendig, um ein Eindringen von heissem Motorenöl in die Isolierung zu verhindern. Damit der Balg 21 die Längsdehnungen der Auspuffleitung aufnehmen kann, muss die Aussenhaut 20 der angrenzenden zylindrischen Teile mit einem gewissen Widerstand den Längskräften entgegenwirken. Dies wird dadurch erreicht, dass die Silikonbeschichtung der Aussenhaut 20 ein Gewicht von mindestens 400 g/m² und die des Balges ein solches von maximal 145 g/m² aufweist.

Im Gegensatz zur EP 0 403 943 B1 endet zumindest der äussere Balg 21 jeder Isolierhälfte 18, 19 ca. 40 mm vor den Enden des Umfanges. Das heisst, auf den beiden Längsseiten der Isolierhälften 18, 19 im Bereich des Balges 21 sind je zwei faltenlose Streifen 22 von ca. 40 mm Breite vorhanden. Der Balg 21 wird an beiden Enden unter diese Streifen 22 geführt und zusammengenäht. Vorzugsweise zeichnet sich auch der inneren Balg 28 dadurch aus, dass er vor den Dichtflächen 25 endet. Die eine Isolierhälfte 18 wird mit Lappen 23 versehen, auf die je ein Metallklettenband 24 genäht ist. Diese Klettverschlüsse dienen zur Befestigung der Isolierhälften 18 und 19 untereinander, wobei jeweils das am Lappen 23

15

20

25

30

befestigte Metallklettband 24 mit einem auf der Aussenhaut der anderen Isolierhälfte befestigten Metallklettband zusammenwirkt und die beiden Isolierhälften 18, 19 seitlich gestossen zusammenhält. Die Lappen 23 werden aus Glasfasergewebe mit zweiseitiger Silikonbeschichtung gefertigt, wobei die Silikonbeschichtung ein Mindestgewicht von ca. 400 gr/m² aufweisen muss. Damit möglichst keine Heissgase austreten können,die zur Zerstörung der Aussenhülle und der Klettverschlüsse führen, sind ebene Dichtflächen 25 der Stossstellen erforderlich. Die Erfahrung hat gezeigt, dass bei der EP 0 403 943 B1 die Verschlusslappen, die als Bälge ausgebildet sind, bei hohen Abgastemperaturen verkohlen. Das ist der Grund, dass der Balg 21 an diesen Stellen erfindungsgemäss durch faltenlose Streifen 22 ersetzt wird. Die Dichtfläche 25 wird auch zwischen dem glatten Klettbereich und dem Bereich des inneren Balges 28 nicht als Balg, sondern als ebene Fläche ausgebildet, um die Spaltverluste so gering wie möglich zu halten und um der Zerstörung der Aussenhülle 20 durch die hohen Abgastemperaturen vorzubeugen. Die Isolierhälften 18. 19 werden vorgespannt, bzw. etwas zusammengepresst montiert und können sich auf die Länge der Dichtfläche 25 ausdehnen. Bei der Montage sind die Dichtflächen aneinander anliegend etwas gebaucht, bzw. gewellt und dabei dicht verbindbar.

Für die Befestigung der Isolierhälften 18 und 19 an die benachbarten Isolierhälften 1 und 2 werden Lappen 23 mit Metallklettenverschlüssen 24 an den stirnseitigen Enden 26 der Isolierhälften 18 und 19 genäht. Die Lappen 23 sind aus dem gleichen Material wie die Aussenhülle 20 gefertigt.

Die stirnseitigen Enden 26 der Isolierhälften 18 und 19, die Innenhaut 27, bzw. der Innenmantel, der innere Balg 28, die Hüllen 29 für die Stützhalbringe 30 und die Dichtflächen 25 sind aus einem mit V4A-Drähten durchwobenen Glasfasergewebe gefertigt.

Um die Stabilität der Isolierhälften 18 und 19 zu erreichen und um die Axialkräfte, die durch den Balg auf die Stirnflächen wirken, aufnehmen, respektive auf die benachbarten Isolierhälften 1 und 2 an beiden Enden übertragen zu können, werden für die Stirnseiten der Isolierhälften Stützhalbringe 30 aus stabilen Platten verwendet, die aus gepressten Silikatfasern bestehen. Dieses Material zeichnet sich durch seine hohe mechanische Festigkeit und durch seine guten wärmetechnischen Eigenschaften aus. Die äusseren Stützhalbringe dienen zusätzlich als fixe Befestigungspunkte für die Aussenhaut 20 und die Innenhaut 27. Die Befestigung der Glasfaserstoffe auf die Stützhalbringe 30 erfolgt mit Stahlklammern, die

10

15

mittels Luftdruck in die Platten geschossen werden. Die Stützhalbringe 30 selber werden in Stoffhüllen, bzw. Umhüllungen 29 eingebracht, um sie in Position zu halten.

Im Gegensatz zur EP 0 403 943 B1 werden erfindungsgemäss die Aussenseite der Innenhaut 27 der Isolierhälften 18 und 19, wo die Isolierhälften auf den Flanschen des Metall-kompensators 17 aufliegen und der Stoff aussen an den Stirnseiten, die gegen die benachbarten Isolierhälften 1 und 2 drücken, um die Axialkräfte zu übertragen, zusätzlich geschützt, da durch die Motorschwingungen hohe Relativ-Bewegungen sowohl zwischen den Flanschen des Metallkompensators 17 und der Innenhaut 27 als auch zwischen den Kontaktflächen der Stirnseiten der Isolierhälften 18, 19 entstehen. Tests auf dem Motorenprüfstand haben gezeigt, dass die Relativ-Bewegungen den Glasfaserstoff zerstören, obwohl er zur mechanischen Verstärkung mit V4A-Drähten durchwoben ist. Um den Glasfaserstoff zu schützen, werden V4A-Drahtnetze 31 auf die Stoffe an den oben erwähnten Stellen genäht. Der Stoff des inneren Balges 28 wird nicht zusätzlich geschützt, da der Balg keinen Kontakt mit dem Metallkompensator 17 hat und um die Beweglichkeit des Balges 28 nicht zu beeinträchtigen. Wenn beidseits des Balges V4A-Drahtnetze 31 an der Innenhaut 27 befestigt sind, so wird dadurch die Steifigkeit erhöht, wie dies bei der Aussenhaut 20 durch eine erhöhte Silikonbeschichtung erzielt wird.

- Bei der Auspuffisolierung wird vom Isoliermaterial 32 verlangt, dass es durch die Motorschwingungen nicht in Mitleidenschaft gezogen wird und dass es sich nicht durch heisses Motorenöl selbst entzünden kann. Für eine Kompensatorenisolierung kommt weiter erschwerend dazu, dass das Isoliermaterial 32 im Bereiche des Balges grossen Längenänderungen unterworfen ist. Die Resistenz gegen Motorschwingungen und die grossen Längenänderungen verlangen, im Gegensatz zur EP 0 403 943 die Steinwollmatten vorschreibt, ein langfaseriges Isoliermaterial. Die dritte Anforderung an das Isoliermaterial kann nur von einem Material erreicht werden, dass sich im Falle von heissem Motorenöl nicht katalytisch verhält. Diese Anforderungen werden beispielweise durch Silikatfasermatten erfüllt.
- Die Schichten der Schalenelemente, nämlich die Innenhaut, die Aussenhaut, die Reibungsschicht und auch die Schicht aus Isoliermaterial, sind aus Teilen von flächigen Materialbahnen hergestellt. Es handelt sich also grundsätzlich um zweidimensionale Teile, die erst durch das Zusammennähen, im Falle des Drahtgitters durch Rollenschweissen, oder im Falle des Isoliermateriales durch das gestossene Einfüllen in die Hülle, zu einer Schicht mit

10

15

20

25

30

WO 97/48943 PCT/CH97/00239

10

dreidimensionaler Form führen. Die flächigen Teile müssen als Zuschnitte so gewählt werden, dass die daraus zusammengestellten Schichten eine im wesentlichen exakt an das Bauteil angepasste Form erhalten. Da sowohl der Glasfaserstoff als auch das Gitternetz beweglich, bzw. weich sind, können kleinere Abweichungen von der gewünschten Form durch Verformungen kompensiert werden. Entsprechend liegt die Innenhaut und die Reibungsschicht im wesentlichen vollständig auf der Bauteiloberfläche auf, auch wenn die Zuschnitte lediglich zweidimensionale Annäherungen an die effektiven Krümmungen mit beliebigen Krümmungsänderungen sind. Das genaue bzw. wulstfreie Anliegen verhindert das Entstehen von lösenden Kräften. Bei flachen nicht an die Aussenfläche des jeweiligen Bauteiles angepassten Kissen treten Wülste auf, die bei starken Vibrationen Kräfte zu den Verschlüssen übertragen, welche dann aufgerissen werden. Bei den Verschlüssen ist es ebenfalls wichtig, dass die Verbindungskräfte nicht nur punktuell, oder abschnittweise erzielbar sind. Die Verbindung muss sich linienförmig, bzw. streifenförmig entlang der gesamten Berandung der Schalenelemente erstrecken, was bei lösbaren Verbindungen vorzugsweise mit Klettverschlüssen ermöglicht wird.

Zum Festlegen von zu verwendenden Zuschnitt-Teilen muss nach minimalen Abweichungs-Kriterien eine Ähnlichkeitsfläche aus zweidimensionalen Teilflächen bestimmt werden, deren Abweichungen kleiner als maximal zulässig sind. Für die direkt anliegende Reibungsschicht und die Innenhaut werden ausgehend von der Form der Aussenfläche des Bauteiles zweidimensionale Abwicklungen bzw. Zuschnitt-Teile mit den jeweils benötigten Naht-Zugaben bestimmt, zugeschnitten und zur gewünschten Schicht verbunden. Die Aussenhaut wird an eine Fläche angenähert, die um eine gewünschte Schichtdicke von der Aussenfläche des Bauteils beabstandet ist. Die Zuschnitt-Teile der Schicht aus Isoliermaterial sind vorzugsweise an eine Fläche angenähert, die zwischen der Innen- und der Aussenhaut verläuft.

Fig. 5a und 5b zeigen beispielhaft eine aus Zuschnitt-Teilen 40-57 zusammengestellte Innenhaut 7 eines Schalenelementes für ein Rohrstück mit Abzeigung. Die Umhüllungen 9 für die Stützteile sind ebenfalls als Bereich der Innenhaut dargestellt. Die von einfachen Rohrkrümmungen bekannten fischförmigen, bzw. bezüglich zweier zentraler Achsen symmetrischen, Zuschnitt-Teile gnügen nicht um Flächen anzunähern, die in verschiedenen Richtungen variabel gekrümmt sind. Wie aus der Form der Zuschnitt-Teile 41-43 hervor-

geht, umfassen Schalenelemente für Bauteile mit komplizierten Geometrien der Aussenflächen symmetriefreie Zuschnitt-Teile.

Weil die Reibungsschicht direkt an die Innenhaut 7 anschliesst, sind deren Zuschnitt-Teile im wesentlichen gleich, wie die dargestellten Teile der Innenhaut 7. Gegebenenfalls ist der teilrohrförmige Zuschnitt 40 bei der Reibungsschicht aus Chromstahlblech und die Zuschnitt-Teile 41-47 aus Drahtgitternetz gebildet.

## 12 Patentansprüche

1. Isolierung für Aussenflächen von Bauteilen, zusammengestellt aus miteinander verbindbaren Schalenelementen (1,2;18,19), die eine Hülle aus Glasfaserstoff mit einer Innen- und einer Aussenhaut (7,5;27,20), in der Hülle schichtförmiges Isoliermaterial (14,32) und zumindest an zwei seitlichen Berandungen rippenförmige, mit der Hülle verbundene, formstabile Stützteile (10,11;30) umfassen, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalenelemente (1,2;18,19) bauteilseitig an die Innenhaut (7) anschliessend, zumindest bereichsweise eine reibungsaufnehmende Reibungsschicht (12,13) aus Flachmaterial, umfassen, wobei die Reibungsschicht montierter Schalenelemente (1,2;18,19) entlang von glatten Bereichen der Aussenfläche des Bauteiles mit einem im wesentlichen verschwindenden Abstand dazu verläuft und somit die schwingungsbedingte Reibung zwischen dem Bauteil und dem Schalenelement (1,2;18,19) flächig aufnimmt.

15

20

10

5

- 2. Isolierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Reibungsschicht (12,13) aus Chromstahl besteht und dabei bereichsweise vorzugsweise als Chromstahldrahtnetz, insbesondere als V4A-Drahtnetz, gegebenenfalls aber als Chromstahlblech ausgebildet ist und dass Drahtnetze vorzugsweise mittels Stahlklammern an Stützteilen (10,11;30), gegebenenfalls mittels Glasfaserfaden an der Innenhaut (7) und insbesondere mittels Rollenschweissen an Blechbereichen befestigt sind.
- Isolierung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das schichtförmige
   Isoliermaterial (14,32) aus langfaserigem Schichtmaterial, das im Kontakt mit heissem Motorenöl nicht katalytisch wirkt, vorzugsweise aus Teilen von Silikatfasermatten, zusammengestellt ist.
- 4. Isolierung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Glasfaserstoff zumindest der Innenhaut (7), vorzugsweise aber der gesamten Hülle, mit Metalldrähten, vorzugsweise mit V4A Drähten, durchwoben ist und/oder zumindest einseitig vorzugsweise aber zweiseitig mit Silikon beschichtet ist

- 5. Isolierung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützteile (10,11,30) zur Stabilisierung der Schalenelemente (1,2;18,19) sowie zur Kraftübertragung zwischen Schalenelementen (1,2;18,19), bzw. zum Aufnehmen von Axialkräften, aus gepresstem Silikatfasermaterial bestehen und/oder von Glasfaserstoff umfasst sind und/oder dass zur Verbindung der Hülle mit den Stützteilen (10,11,30) Stahlklammern durch die Hüllenhaut in die Stützteile (10,11,30) eingebracht sind.
- 6. Isolierung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass an mindestens einer seitlichen Berandung mindestens zwei Stützteile (10,11) parallel zur Berandung, vorzugsweise quer zur Berandung durch einen mit Isoliermaterial gefüllten Hüllenbereich voneinander beabstandet, stabilitätserhöhend angeordnet sind, wobei insbesondere bei Bauteilen mit von der Bauteil-Hauptfläche flanschartig vorstehenden Bereichen ein äusserer Stützteil (10) an den vorstehenden Bereich und ein innerer Stützteil (11) an die Hauptfläche angepasst ist.
  - 7. Isolierung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass entlang den seitlichen Berandungen Klettverbindung mit Metallklettflächen (16,24) vorgesehen sind, wobei von den paarweise zusammenwirkenden Klettflächen jeweils eine nach aussen gerichtete Klettfläche (16) an der Aussenhaut (5) des einen Schalenelementes (1,2) und eine nach innen gerichtete (24) an einem vom anderen Schalenelement (18,19) über die seitliche Berandung vorstehenden Verbindungslappen (23) befestigt, bzw. damit vernäht ist, wobei die Verbindungslappen (15,23) aus silikonbeschichtetem Glasfaserstoff gebildet sind.

30

20

5

8. Isolierung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Reibungsschicht (12,13), die Innenhaut (7,27), die Aussenhaut (5,20) und vorzugsweise auch die Isolierschicht (14,32) aus ähnlichen Zuschnitt-Teilen (40-57) zusammengestellt sind, wobei die Zuschnitt-Teile (40-57) so dimensioniert und geformt sind, dass ein daraus zusammengestelltes, montiertes Schalenelement (1,2;18,19) im wesentlichen genau entlang einer beliebig geformten Aussenflächen eines Bauteiles verläuft und die Stirnseiten der seitlichen Berandungen im wesentlichen normal zum darunterliegenden Bereich der Aussenfläche verlaufen.

9. Kompensator-Schalenelement zum Isolieren eines sich entlang einer Kompensatorachse erstreckenden Kompensators (17), mit einer, eine Innen- und eine Aussenhaut (27,20) umfassenden, Hülle aus Glasfaserstoff, in der Hülle angeordnetem schichtförmigem Isoliermaterial (32), zumindest an den stirnseitigen Berandungen mit der Hülle verbundenen, rippenförmigen, formstabilen Stützteilen (30) und einem Isolierbalg (21,28), der sich im montierten Zustand über einen Teil des Kompensatorumfangs und entlang der Kompensatorachse im wesentlichen über den Bereich eines Kompensatorbalges erstreckt und radial von diesem beabstandet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Faltenbereich des Isolierbalges (21,28) in Umfangsrichtung beidseits mit einem faltenlosen Abschlussbereich verbunden bzw. vernäht ist, so dass in Umfangsrichtung aneinander anschliessende Kompensator-Schalenelemente (18,19) mit ebenen Dichtbereichen (25) aneinander anliegen und vorzugsweise mit in Achsrichtung durchgehend verschliessenden Klettverbindungen (23,24) verbindbar sind.

15

20

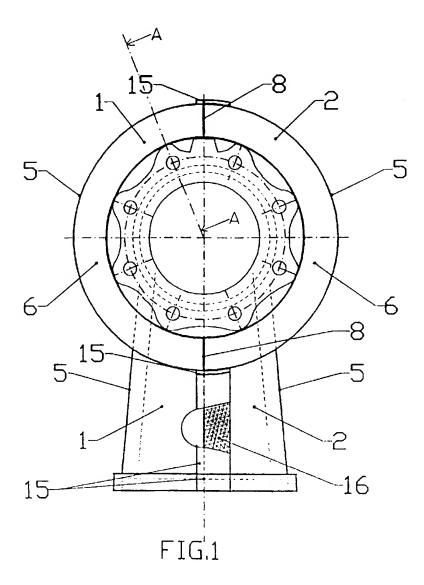
25

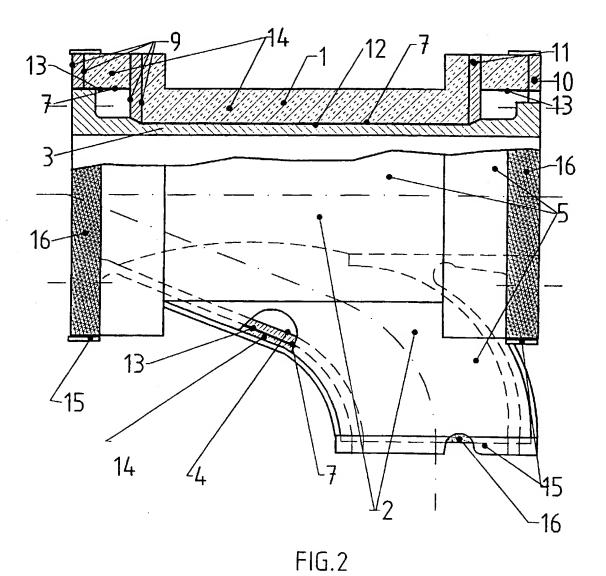
10

5

- 10. Kompensator-Schalenelement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass entlang der Kompensatorachse zumindest auf einer Seite, vorzugsweise auf beiden Seiten, des Isolierbalges (21,28) ein ungefalteter, und vom Kompensator (17) radial beabstandeter Abschlussbereich ausgebildet ist, dessen Steiffigkeit durch eine dickere Silikonbeschichtung, vorzugsweise mindestens 400gr/m², zumindest der Aussenhaut (20), gegebenenfalls auch der Innenhaut (27) erhöht ist und dadurch gewährleistet, dass Längenausdehnungen nicht zu Verformungen in einem Abschlussbereich führen, sondern vom Isolierbalg (21,28) aufgenommen werden, wobei die Silikonbeschichtung zumindest der Aussenhaut (20), gegebenenfalls auch der Innenhaut (27) des Isolierbalges (21,28) vorzugsweise weniger als 145gr/m² beträgt.
- Kompensator-Schalenelement nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Schalenelement (18,19) bauteilseitig an die Innenhaut (27) anschliessend und/oder an Kontaktflächen zu anderen Schalenelementen (1,2), zumindest bereichsweise eine reibungsaufnehmende Reibungsschicht (31) aus Flachmaterial umfasst, wobei die an die Innenhaut (27) anschliessende Reibungsschicht (31) montierter Schalenelemente entlang von glatten Bereichen der Aussenfläche des Kompensators (17) mit einem im wesentlichen verschwindenden Abstand dazu

verläuft und somit die schwingungsbedingte Reibung zwischen dem Bauteil und dem Schalenelement (18,19) flächig aufnimmt.





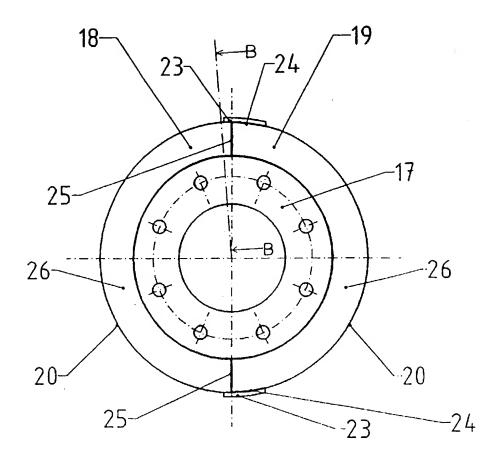


FIG.3

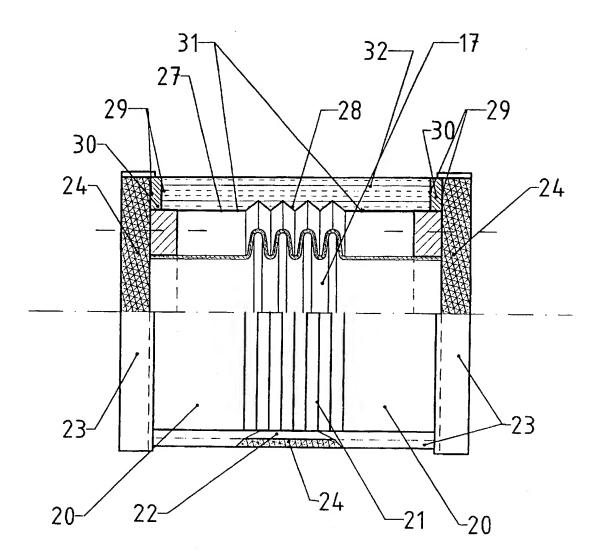
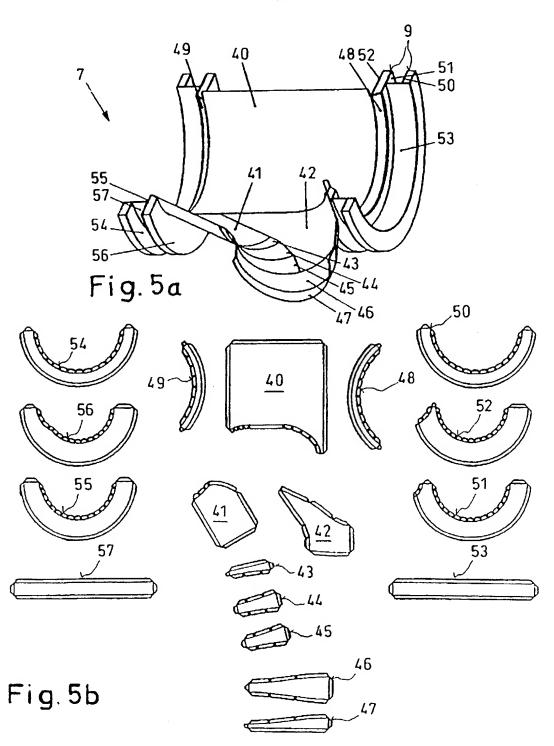


FIG.4



## **ERSATZBLATT (REGEL 26)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. all Application No PCT/CH 97/00239

A. CLASS IPC 6	IFICATION OF SUBJECT MATTER F16L59/18 F16L59/16 F16L59	9/02 F16L59/10	
	to International Patent Classification (IPC) or to both national c	lassification and IPC	
	S SEARCHED		
	documentation searched (classification system followed by classi	fication symbols)	
IPC 6	F16L		
Documenta	tuon searched other than minimum documentation to the extent (	that such documents are included in the fields s	cearched _
Electronic	data base consulted during the international search (name of data	a base and, where practical, search terms used)	
C. DOCU	MENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of	the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 33 07 457 A (H. SKODOCK SPE FUER NAHTLOSE METALLSCHLAUECHE 6 September 1984 see the whole document	ZIALFABRIK GMBH & CO.)	1
A	US 2 732 227 A (E. W. KAISER) 1956 see claims 1,2; figures 1-3	24 January	1
Α .	US 3 187 778 A (J. F. PEYTON E June 1965 see the whole document	T AL.) 8	1
A	EP 0 108 856 A (N. HACKL) 23 M see the whole document	ay 1984	1
		-/	
ļ		•	
X Fu	rther documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are listed	in annex.
* Special o	ategories of cited documents:	"T" later document published after the in	ternational filing date
. A. qocm	ment defining the general state of the art which is not	or priority date and not in conflict we cited to understand the principle or t	NULUIC ADDICACOLOGO
	idered to be of particular relevance r document but published on or after the international	invention	e claimed invention
filing	date ment which may throw doubts on priority claim(s) or	cannot be considered novel or cannot involve an inventive step when the d	ocument is taken alone
whic	h is cited to establish the publication date of another ion or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the	e claimed invention nventive step when the
.O. qocm	ment referring to an oral disclosure, use, exhibition or r means	document is combined with one or r ments, such combination being obvi-	nore other such docu-
.b. qocm	ment published prior to the international filing date but than the priority date claimed	in the art.  *& document member of the same pater	nt famuly
	te actual completion of the international search	Date of mailing of the international s	
	15 September 1997	0 1. 10. 97	
Name and	mailing address of the ISA	Authorized officer	
	European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fan: (+ 31-70) 340-3016	Angius, P	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. al Application No PCT/CH 97/00239

CICOntinu	Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *			Relevant to claim No.
A	EP 0 676 580 A (O. TSCHANZ) 11 October 1995 see the whole document		1
A	EP 0 403 943 A (ISOLFEU AG ZURICH) 27 December 1990 cited in the application see abstract; figure 1		1

1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. .al Application No PCT/CH 97/00239

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3307457 A	06-09-84	NONE	
US 2732227 A	24-01-56	NONE	
US 3187778 A	08-06-65	NONE	
EP 108856 A	23-05-84	NONE	
EP 676580 A	11-10-95	NONE	
EP 403943 A	27-12-90	CH 678565 A	30-09-91

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. ales Aktenzeichen
PCT/CH 97/00239

A. KLASSI IPK 6	FIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES F16L59/18 F16L59/16 F16L59/02	F16L59/10	
Nach der Int	ternationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Kla	ssifikation und der IPK	
R. RECHE	RCHIERTE GEBIETE		
Recherchiert	er Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbol	ic)	
IPK 6	F16L		
	ic aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, sow	veit diese unter die recherchierten Gehiete	fallen
Recherchien	ic ager fuche zum mindesspression generalis		
	·		
Während de	r internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Na	ime der Datenhank und evil. verwendete	Suchbegnife)
i			
C ALE WI	ESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie'	Bezeichnung der Veröffendichung, soweit erforderlich unter Angabe	e der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
- Categorie			
A	DE 33 07 457 A (H. SKODOCK SPEZIA	LFABRIK	1
	FUER NAHTLOSE METALLSCHLAUECHE GMI	BH & CU.)	
	6.September 1984 siehe das ganze Dokument		
1		•	1
A	US 2 732 227 A (E. W. KAISER) 24.	Januar	*
	1956 siehe Ansprüche 1,2; Abbildungen	1-3	
	·		1
Α	US 3 187 778 A (J. F. PEYTON ET A 8.Juni 1965	L.)	•
	siehe das ganze Dokument		
1.		1084	1
A	EP 0 108 856 A (N. HACKL) 23.Mai siehe das ganze Dokument	1304	
1		,	
	-	/	
X We	tere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu	X Siehe Anhang Patentfamilie	0-4
	nehmen e Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach der oder dem Priontatsdatum veröffentlic	n internationalen Anmeldedatum
"A" Veröf	fentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, nucht als besonders bedeutsam anzusehen ist	Anmeldung nicht kollidiert, sondern r Erfindung zugrundeliegenden Prinzip	ML XIIII A SLYMITIM III II II II II II
"E" älteres		Theorie angegeben ist	manner die beanspruchte Erfindung
"L" Veröf	sentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweiselhaft er-	erfindenscher Tätigkeit beruhend betr	achtet werden
	nen zu lassen, oder durch die das veröffentlichung belegt werden ren im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie	Y' Veröffentlichung von besonderer Bede	utung; die beanspruchte Erfindung veut heruhend hetrachtet
ausge	führt)	werden, wenn die Veroffentichung m	n Verbindung gebracht wird und
eine	Benutzung, eine Ausstellung oder andere Mamanmen dezent	diese Verbindung für einen Fachmans & Veröffentlichung, die Mitglied derselt	en Patentfamilie ist
dem	Renuterhalig, und 1995 betanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist S Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Re	cherchenberichts
		0 1. 10. 97	
	15.September 1997		
Name und	Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2	Bevolimächtigter Bediensteter	
	Europaisches Patentain (P.B. 3515 Factorial P. N. 1 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.	Angius, P	
1	Fax: (+31-70) 340-3016	,, ,	

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. iales Aktenzeichen PCT/CH 97/00239

C.(Fortsetzt	(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN  Betr. Anspruch Nr.				
Kategorie"	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kummenden Teile	acu, Ampinen ivi			
A	EP 0 676 580 A (O. TSCHANZ) 11.0ktober 1995 siehe das ganze Dokument	1			
A	EP 0 403 943 A (ISOLFEU AG ZURICH) 27.Dezember 1990 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Abbildung 1	1			
	·				

1

Pormblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentsamilie gehören

Intern. ales Aktenzeichen
PCT/CH 97/00239

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3307457 A	06-09-84	KEINE	
US 2732227 A	24-01-56	KEINE	
US 3187778 A	08-06-65	KEINE	
EP 108856 A	23-05-84	KEINE	
EP 676580 A	11-10-95	KEINE	
EP 403943 A	27-12-90	CH 678565 A	30-09-91

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)

PUB-NO:

WO009748943A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: WO 9748943 A1

TITLE:

INSULATION FOR STRUCTURAL

COMPONENTS HAVING

THREE-DIMENSIONAL EXTERNAL SURFACES

PUBN-DATE:

December 24, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

WIRTH, ANTON

CH

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

ETIS AG

CH

WIRTH ANTON

CH

APPL-NO: CH09700239

APPL-DATE: June 16, 1997

PRIORITY-DATA: CH00154396A (June 20, 1996)

INT-CL (IPC): F16L059/18, F16L059/16, F16L059/02, F16L059/10

EUR-CL (EPC): F16L059/02; F16L059/10, F16L059/16, F16L059/21

## ABSTRACT:

resistant to

The thermal and acoustic insulation, in particular for machinery components subjected to mechanical vibration, consists of at least two insulating elements (1, 2) shaped to fit exactly to the contours of the body (3, 4) to be insulated. The outer casing (5) of the insulating elements is formed of glass fibre material coated on both sides with silicone to protect the insulation (14) against oil and water. The inner casing (7, 9) consists of glass cloth interwoven with V4A wire, which gives the material better mechanical properties at high temperatures. The end faces are reinforced by silicate fibre plates (10, 11) to give the insulation the stiffness required to facilitate mounting and to enable axial forces to be absorbed. The inner skin (7) is protected from mechanically excited relative movement by either a chrome steel sheet (12)

or a chrome steel net (13). Long-fibre silicate wool, which is

vibration, is used as insulating material (14). The insulating components are held together at the lines of union by tabs (15) fitted with metal Velcro3 fasteners (16).